

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

13.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月13日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-293258

[ST. 10/C]: [JP 2003-293258]

出 願 人
Applicant(s): スカラ株式会社

REC'D 30 SEP 2004

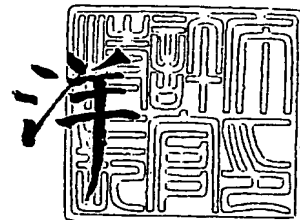
WIPO

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P020068
【提出日】 平成15年 8月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03B 19/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木 3 丁目 2 8 番 6 号 スカラ株式会社内
 【氏名】 山本 正男
【特許出願人】
 【識別番号】 300053553
 【氏名又は名称】 スカラ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100108604
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 村松 義人
【選任した代理人】
 【識別番号】 100099324
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 正剛
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 084804
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

波長の異なる複数種類の照明光を照射可能であり、そのいずれかを選択して撮像対象物に照射する照明手段と、

前記撮像対象物で反射した前記照明光である像光が導かれる対物レンズと、

前記複数種類の照明光のいずれかに反応して信号を生成する素子が多数配列された受光面を備えており、前記対物レンズを通過して導かれた像光を撮像して生成された前記信号に基づいて、前記撮像対象物の画像についての画像データを生成する撮像手段と、

を備えているカメラであって、

前記受光面は、前記複数種類の照明光の波長と同一の波長を撮像するために、前記複数種類の照明光のそれぞれと対応付けられて、前記複数種類の照明光の数と同数だけ設けられているとともに、

前記対物レンズは、前記照明光の種類と同数とされ、且つ前記対物レンズからの深さを互いに異にするようにされた複数の撮像対象面のそれぞれから、前記複数種類の照明光のいずれかを、それぞれの照明光が対応付けられた前記受光面に、色収差を利用して結像させるようなものとされており、

前記照明手段で異なる種類の照明光が選択されるたびに、前記対物レンズから深さを異にする撮像対象面からの像光が、異なる受光面で結像するようになっている、カメラ。

【請求項 2】

波長の異なる複数種類の照明光を照射可能であり、そのいずれかを選択して撮像対象物に照射する照明手段と、

前記撮像対象物で反射した前記照明光である像光が導かれる対物レンズと、

前記複数種類の照明光のいずれかに反応して信号を生成する素子が多数配列された受光面を備えており、前記対物レンズを通過して導かれた像光を撮像して生成された前記信号に基づいて、前記撮像対象物の画像についての画像データを生成する撮像手段と、

前記画像データを外部に出力する画像処理手段と、

を備えているカメラであって、

前記受光面は、前記複数種類の照明光の波長と同一の波長を撮像するために、前記複数種類の照明光のそれぞれと対応付けられて、前記複数種類の照明光の数と同数だけ設けられているとともに、

前記対物レンズは、前記照明光の種類と同数とされ、且つ前記対物レンズからの深さを互いに異にするようにされた複数の撮像対象面のそれぞれから、前記複数種類の照明光のいずれかを、それぞれの照明光が対応付けられた前記受光面に、色収差を利用して結像させるようなものとされており、

前記照明手段で異なる種類の照明光が選択されるたびに、前記対物レンズから深さを異にする撮像対象面からの像光が、異なる受光面で結像するようになっている、

前記画像処理手段は、前記受光面のそれぞれに結像された像光に基づいてそれぞれ撮像された異なる撮像対象面の画像を、所定のディスプレイにそれぞれ表示できるような画像データを外部へ出力するようになっている、

カメラ。

【請求項 3】

前記画像処理手段は、それぞれの受光面により撮像された前記画像を、別個の画像として、所定のディスプレイに表示できるようなものとして前記画像データを生成するようにされてなる、

請求項 2 記載のカメラ。

【請求項 4】

前記画像処理手段は、それぞれの受光面により撮像された前記画像のすべてを、所定のディスプレイに同時に表示できるようなものとして前記画像データを生成するようにされてなる、

請求項 2 記載のカメラ。

【請求項 5】

前記画像処理手段は、それぞれの受光面により撮像された前記画像のいずれかを、所定のディスプレイに択一的に表示できるようなものとして前記画像データを生成するようにされてなる、

請求項 2 記載のカメラ。

【請求項 6】

前記画像処理手段は、それぞれの受光面により撮像された前記画像に基づいて生成された一の画像を、所定のディスプレイに表示できるようなものとして前記画像データを生成するようにされてなる、

請求項 2 記載のカメラ。

【請求項 7】

像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子をそれぞれ多数配列させた受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号に基づいて、所定のディスプレイに前記撮像手段で撮像された画像を表示するための画像データを生成して、これを外部へ出力する画像処理手段と、を備えているカメラであって、

前記対物レンズは、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなり、

且つ、前記画像処理手段は、同一色相の色のみからなる画像を、所定のディスプレイに表示できるようなものとして、前記複数種類の素子が生成した前記信号に基づいて、前記画像データを生成するように構成されている、
カメラ。

【請求項 8】

像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子をそれぞれ多数配列させた受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号に基づいて、所定のディスプレイに前記撮像手段で撮像された画像を表示するための画像データを生成して、これを外部へ出力する画像処理手段と、を備えているカメラであって、

前記対物レンズは、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなり、

且つ、前記画像処理手段は、無彩色の色のみからなる画像を、所定のディスプレイに表示できるようなものとして、前記複数種類の素子が生成した前記信号に基づいて、前記画像データを生成するように構成されている、
カメラ。

【請求項 9】

前記複数の撮像対象面は、隣接する撮像対象面との距離が略同一とされてなる、
請求項 1、7 又は 8 記載のカメラ。

【請求項 10】

前記複数の撮像対象面は、隣接する撮像対象面との距離が、前記対物レンズの焦点深度以下とされてなる、

請求項 1、7 又は 8 記載のカメラ。

【請求項 11】

前記素子は、赤の波長の光に反応する素子と、緑の波長の光に反応する素子と、青の波長の光に反応する素子の 3 種類の素子であり、前記複数の撮像対象面は、そこからの赤の波長の光、そこからの緑の波長の光、そこからの青の波長の光がそれぞれ、前記対物レンズを経て前記受光面に結像するような、3 種類の撮像対象面とされてなる、
請求項 1、7 又は 8 記載のカメラ。

【請求項 12】

像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号を外部へ出力する出力手段と、を備えており、前記対物レンズが、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなるカメラ、

と組み合わせて用いられるものであり、所定のディスプレイに、前記出力手段から受け付けた前記信号に基づく画像を表示するための制御を行うように構成されている画像処理装置であって、

前記信号を受け付ける手段と、受け付けた前記信号に基づいて、同一種類の前記素子により生成されたものによる画像を前記素子の種類と同数だけ前記ディスプレイに表示できるように画像データを生成する処理手段と、生成された前記画像データを前記ディスプレイに出力する手段と、を備えて構成されている、

画像処理装置。

【請求項 13】

前記処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像を、別個の画像として、前記ディスプレイに表示できるように前記画像データを生成するようにされてなる、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像のすべてを、前記ディスプレイに、同時に表示できるように構成されている、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 15】

前記処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像のいずれかを、前記ディスプレイに、択一的に表示できるように構成されている、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 16】

前記処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記複数の画像を重ねて生成される画像を、前記ディスプレイに表示できるように構成されている、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 17】

前記処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記複数の画像をモノクロにしてから、それらを重ねて生成される画像を、前記ディスプレイに表示できるように構成されている、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 18】

前記処理手段は、同一色相の色のみからなる画像を、前記ディスプレイに表示できるように前記複数の種類の素子が生成した前記信号に基づいて、前記画像データを生成するように構成されている、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 19】

前記処理手段は、無彩色の色のみからなる画像を、前記ディスプレイに表示できるように前記複数の種類の素子が生成した前記信号に基づいて、前記画像データを生成するように構成されている、

請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 20】

像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行う

ものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号を外部へ出力する出力手段と、を備えており、前記対物レンズは、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなるカメラ、

と組み合わせて用いられるものであり、所定のディスプレイに、前記出力手段から受け付けた前記信号に基づく画像を表示するための制御を行うように構成されており、且つコンピュータを有してなる画像処理装置にて実行される方法であって、

前記コンピュータが、

前記信号を受け付ける過程、

受け付けた前記信号に基づいて、同一種類の前記素子により生成されたものによる複数の画像を前記素子の種類と同数だけ前記ディスプレイに表示できるような画像データを生成する過程、

生成された前記画像データを前記ディスプレイに出力する過程、

を含んでいる、画像データ処理方法。

【請求項 21】

像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号を外部へ出力する出力手段と、を備えており、前記対物レンズは、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなるカメラ、

と組み合わせて用いられるものであり、所定のディスプレイに、前記出力手段から受け付けた前記信号に基づく画像を表示するための制御を行うように構成されており、且つコンピュータを有してなる画像処理装置の前記コンピュータに、

前記信号を受け付ける処理、

受け付けた前記信号に基づいて、同一種類の前記素子により生成されたものによる複数の画像を前記素子の種類と同数だけ前記ディスプレイに表示できるような画像データを生成する処理、

生成された前記画像データを前記ディスプレイに出力する処理、

を少なくとも実行させるための、コンピュータ読取り可能なプログラム。

【請求項 22】

異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段、を備えているカメラと組み合わせて用いるものであり、それを通過して導かれた像光が前記撮像手段で撮像されるように配される対物レンズであって、

前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなる、

対物レンズ。

【書類名】明細書**【発明の名称】**カメラ、画像処理装置、画像データ処理方法、及びプログラム**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばCCD (charge coupled device) その他の光電効果を利用の撮像手段を備えたカメラ、特に顕微鏡のような高倍率の撮像に適したカメラに適用可能な技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

高倍率のカメラには、様々なタイプのものがある。顕微鏡を例にとれば、大まかに言って、3つのタイプがある。光学顕微鏡、電子顕微鏡、及びレーザ顕微鏡である。

【0003】

光学顕微鏡は、動きのある物、例えば、生細胞・組織などをリアルタイムの動画として撮像できるという利点がある。

しかしながら、光学顕微鏡は、焦点深度が浅い。それ故、光学顕微鏡では、観察対象となる物、例えば組織を、撮像に先立って非常に薄い切片にする必要があり、使用に先立っての手間が大きい。また、このような手間をかけたとしても、厚みのある物の撮像を行うことは結局できず、立体としての情報を得るのが難しい。

【0004】

電子顕微鏡は、非常に分解能が高いという利点を有している。

しかしながら、電子顕微鏡は、生細胞・組織、水中の組織などを観察できないという制約があり、その応用可能範囲が狭い。

【0005】

レーザ顕微鏡は、焦点深度が深く、厚みのある物の撮像を行うことができるという利点がある。

しかしながら、レーザ顕微鏡では、撮像の対象となる物のレーザによる走査が必要であるため、動きのあるものを動画で撮像することができない。

【0006】

つまり、これら光学顕微鏡、電子顕微鏡、及びレーザ顕微鏡には一長一短があり、用途に応じた使い分けが必要になっている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明は、このような各カメラの持つ不具合を解消したカメラ、即ち、動きのある撮像対象物を動画で撮像することが可能であり、深い焦点深度を持つことで厚みのある物の撮像を行え、且つ生細胞・組織、水中の組織などの撮像を行えるようなカメラを提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本願発明者は、以下の発明を提案する。

本発明は、まず、以下のカメラを提案する。

本発明のカメラは、波長の異なる複数種類の照明光を照射可能であり、そのいずれかを選択して撮像対象物に照射する照明手段と、前記撮像対象物で反射した前記照明光である像光が導かれる対物レンズと、前記複数種類の照明光のいずれかに反応して信号を生成する素子が多数配列された受光面を備えており、前記対物レンズを通過して導かれた像光を撮像して生成された前記信号に基づいて、前記撮像対象物の画像についての画像データを生成する撮像手段と、を備えているカメラをその基本とする。

そして、このカメラの受光面は、前記複数種類の照明光の波長と同一の波長を撮像するために、前記複数種類の照明光のそれぞれと対応付けられて、前記複数種類の照明光の数と同数だけ設けられているとともに、対物レンズは、前記照明光の種類と同数とされ、且

つ前記対物レンズからの深さを互いに異にするようにされた複数の撮像対象面のそれぞれから、前記複数種類の照明光のいずれかを、それぞれの照明光が対応付けられた前記受光面に、色収差を利用して結像させるようなものとされている。また、このカメラは、照明手段で異なる種類の照明光が選択されるたびに、前記対物レンズから深さを異にする撮像対象面からの像光が、異なる受光面で結像するようになっている。

このカメラは、以下のような利点を持つ。

まず、このカメラは、上述した3つのタイプの顕微鏡で言えば、光学顕微鏡に近い撮像原理を採用している。したがって、電子顕微鏡とは異なり、生細胞・組織、水中の組織などの観察が可能であり、レーザ顕微鏡とは異なり、動きのあるものの動画での撮像を行える。

このカメラは、また、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段中の上記複数種類の素子に、深さの異なる仮想的な撮像対象面のそれぞれから、異なる波長の像光を撮像させ、それぞれの種類の素子に異なる深さの撮像対象面の撮像を行わせるようになっている。つまり、このカメラは、通常であればなくそうとされる色収差を逆に利用することで、深い焦点深度を実現しているのである。このような構成により焦点深度が大きくされた本発明のカメラは、光学顕微鏡に近いものでありながらも、従来の光学顕微鏡とは異なり、深い焦点深度を実現できるものであり、それゆえ厚みのある物の撮像が可能なものとなる。

尚、このカメラは、動画の撮像を行えるのがその利点の一つではあるが、静止画の撮像にも応用することができる。つまり、このカメラは、動画、静止画の一方、或いは双方を撮像するものとすることができる。

【0009】

本発明のカメラは、画像処理手段を備えた以下のようなものとすることができる。

この場合のカメラは、波長の異なる複数種類の照明光を照射可能であり、そのいずれかを選択して撮像対象物に照射する照明手段と、前記撮像対象物で反射した前記照明光である像光が導かれる対物レンズと、前記複数種類の照明光のいずれかに反応して信号を生成する素子が多数配列された受光面を備えており、前記対物レンズを通過して導かれた像光を撮像して生成された前記信号に基づいて、前記撮像対象物の画像についての画像データを生成する撮像手段と、前記画像データを外部に出力する画像処理手段と、を備えているカメラをその基本とする。

そして、このカメラの受光面は、前記複数種類の照明光の波長と同一の波長を撮像するために、前記複数種類の照明光のそれぞれと対応付けられて、前記複数種類の照明光の数と同数だけ設けられているとともに、前記対物レンズは、前記照明光の種類と同数とされ、且つ前記対物レンズからの深さを互いに異にするようにされた複数の撮像対象面のそれぞれから、前記複数種類の照明光のいずれかを、それぞれの照明光が対応付けられた前記受光面に、色収差を利用して結像させるようなものとされている。また、このカメラは、照明手段で異なる種類の照明光が選択されるたびに、前記対物レンズから深さを異にする撮像対象面からの像光が、異なる受光面で結像するようになっている。また、このカメラの画像処理手段は、前記受光面のそれぞれに結像された像光に基づいてそれぞれ撮像された異なる撮像対象面の画像を、所定のディスプレイにそれぞれ表示できるような画像データを外部へ出力するようになっている。

このカメラは、上述したとおりの画像データを生成する画像処理手段を備えているので、このカメラと所定のディスプレイを接続しさえすれば、そのディスプレイに、同一種類の素子により生成されたものによる複数の画像を素子の種類と同数だけ表示することが可能になるので便利である。

このカメラは、使用時に、所定のディスプレイに接続されるようになっていても良いし、そうでなくても良い。上記画像処理手段は、生成した上記画像データを、直接的に所定のディスプレイに出力するようになっていても、或いは、このカメラの内外にある所定の記録媒体に一旦出力し、それを記録するようになっていても良い。後者の場合、記録媒体に記録された画像データに基づいて、画像処理手段から直接出力された場合と同様の画像

が、所定のディスプレイに表示できる。

【0010】

上述したとおり、画像処理手段は、撮像手段から受け付けた前記信号に基づいて、所定のディスプレイに前記撮像手段で撮像された画像を表示するための画像データを生成して、これを外部へ出力するものであり、また前記信号に基づいて、同一種類の前記素子により生成されたものによる複数の画像を前記素子の種類と同数だけ生成できるような画像データを生成するものであれば、その具体的な構成は不問である。

画像処理手段が生成した画像データに基づいて最終的にディスプレイに表示される画像は、上記複数の画像がそれぞれ別個のものとされた複数の画像でも良いし、上記複数の画像を合成するなどして得られた一の画像でも良い。

前者の場合における画像処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像を、別個の画像として、所定のディスプレイに表示できるようなものとして前記画像データを生成するように構成することができる。これによれば、深さの異なる撮像対象物の画像を、ディスプレイに個別的に表示できるようになる。この場合の画像処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像のすべてを、所定のディスプレイに同時に表示できるようなものとして前記画像データを生成するように構成されていてもよいし、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像のいずれかを、所定のディスプレイに択一的に表示できるようなものとして前記画像データを生成するように構成されていてもよい。この場合、その画像を見た者は、頭の中で3次元のイメージを生成することになる。

後者の場合における画像処理手段は、例えば、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像に基づいて生成された一の画像を、所定のディスプレイに表示できるようなものとして前記画像データを生成するように構成される。この場合、所定のディスプレイに表示される画像は、3次元的な厚みを表現した物となる。

【0011】

本発明のカメラは、以下のようなものにもできる。

この場合のカメラは、像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子をそれぞれ多数配列させた受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号に基づいて、所定のディスプレイに前記撮像手段で撮像された画像を表示するための画像データを生成して、これを外部へ出力する画像処理手段と、を備えているカメラをその基本とする。

このカメラの対物レンズは、撮像が予定されたものであり、前記対物レンズから異なる深さとされた複数の撮像対象面のそれぞれから、前記異なる波長のうちの一つの波長を持つものであり、互いに異なる波長を持つ像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようにされている。

このカメラの画像処理手段は、同一色相の色のみからなる画像を、或いは、無彩色の色のみからなる画像を、所定のディスプレイに表示できるようなものとして、前記複数種類の素子が生成した前記信号に基づいて、前記画像データを生成するように構成されている。この場合、所定のディスプレイに表示される画像は、3次元的な厚みを表現した物となる。

【0012】

本件発明は、また、以下の画像処理装置を提案する。

この画像処理装置は、像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号を外部へ出力する出力手段と、を備えており、前記対物レンズが、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちの一つと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなるカメラ、と組み合わせて用いられるものである。そして、

所定のディスプレイに、上記カメラの出力手段から受け付けた前記信号に基づく画像を表示するための制御を行うように構成されている。

この画像処理装置は、具体的には、前記信号を受け付ける手段と、受け付けた前記信号に基づいて、同一種類の前記素子により生成されたものによる画像を前記素子の種類と同数だけ前記ディスプレイに表示できるような画像データを生成する処理手段と、生成された前記画像データを前記ディスプレイに出力する手段と、を備えて構成されている。

この画像処理装置は、本件発明におけるカメラが備えることのある上記画像処理手段と同等の機能を有するものであり、これを、カメラから独立させたものに相当する。

尚、この画像処理装置は、カメラが生成した上記画像データを、カメラから直接受け入れても、所定の記録媒体を介して受け付けるようになっていても良い。

【0013】

この画像処理装置における処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像を、別個の画像として、前記ディスプレイに表示できるようなものとして前記画像データを生成するようにされていてもよい。この場合の処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像のすべてを、前記ディスプレイに同時に表示できるようなものとして前記画像データを生成するように構成されていてもよいし、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像のいずれかを、前記ディスプレイに、択一的に表示できるように構成されていてもよい。

この画像処理装置における処理手段は、また、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記画像に基づいて生成された一の画像を、所定のディスプレイに表示できるようなものとして前記画像データを生成するように構成されていてもよい。この場合の処理手段は、例えば、同一色相の色のみからなる画像を、或いは、無彩色の色のみからなる画像を、前記ディスプレイに表示できるようなものとして、前記複数種類の素子が生成した前記信号に基づいて、前記画像データを生成するように構成されている。

上述の処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記複数の画像を重ねて生成される画像を、前記ディスプレイに表示できるように構成されていてもよい。また、上述の処理手段は、同一種類の前記素子により生成されたものによる前記複数の画像をモノクロにしてから、それらを重ねて生成される画像を、前記ディスプレイに表示できるように構成されていてもよい。

【0014】

上述の如き画像処理装置の奏する作用効果は、以下の如き方法を、所定のコンピュータに実行させることによって得ることができる。

その方法は、例えば、像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号を外部へ出力する出力手段と、を備えており、前記対物レンズは、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなるカメラ、と組み合わせて用いられるものであり、所定のディスプレイに、前記出力手段から受け付けた前記信号に基づく画像を表示するための制御を行うように構成されており、且つコンピュータを有してなる画像処理装置にて実行される方法である。

この方法は、前記コンピュータが、前記信号を受け付ける過程、受け付けた前記信号に基づいて、同一種類の前記素子により生成されたものによる複数の画像を前記素子の種類と同数だけ前記ディスプレイに表示できるような画像データを生成する過程、生成された前記画像データを前記ディスプレイに出力する過程、を含んでいる、画像データ処理方法である。

【0015】

上述の如き画像処理装置の奏する作用効果は、以下の如きプログラムを用いることによって得ることができる。

このプログラムは、例えば、像光が導かれる対物レンズと、該対物レンズを通過して導かれた像光による撮像を行うものであり、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列された受光面を備えている撮像手段と、受け付けた前記信号を外部へ出力する出力手段と、を備えており、前記対物レンズは、前記受光面からの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれから、その波長が前記異なる波長のうちのひとつと同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光を、色収差を利用して前記受光面に結像させるようなものとされてなるカメラ、と組み合わせて用いられるものであり、所定のディスプレイに、前記出力手段から受け付けた前記信号に基づく画像を表示するための制御を行うように構成されており、且つコンピュータを有してなる画像処理装置の前記コンピュータに、以下の処理を実行させるためのコンピュータ読取り可能なプログラムである。

このプログラムによりコンピュータが実行する処理は、例えば、前記信号を受け付ける処理、受け付けた前記信号に基づいて、同一種類の素子により生成されたものによる複数の画像を前記素子の種類と同数だけ前記ディスプレイに表示できるような画像データを生成する処理、生成された前記画像データを前記ディスプレイに出力する処理、を少なくとも含む。

【0016】

本発明における前記複数の撮像対象面は、隣接する撮像対象面との距離が略同一となってもよい。撮像対象面がこのようになっていれば、複数種類の素子によって得られる複数種類の画像は、略等距離で深さが異なる画像となるため、最終的な画像を見た者が撮像対象物の厚みを把握しやすくなる。

【0017】

本発明における前記複数の撮像対象面は、隣接する撮像対象面との距離が、前記対物レンズの焦点深度以下とされてなる。これにより、複数種類の素子によって得られる複数種類の画像はすべて、ピントの合った画像となる。

【0018】

複数種類の素子は、赤の波長の光に反応する素子と、緑の波長の光に反応する素子と、青の波長の光に反応する素子の3種類の素子であり、前記複数の撮像対象面は、そこからの赤の波長の光、そこからの緑の波長の光、そこからの青の波長の光がそれぞれ、前記対物レンズを経て前記受光面に結像するような、3種類の撮像対象面とされてなる。これは、例えば、一般的なCCDを用いることにより実現可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面に基づいて、本発明の好ましい第1ないし第2実施形態につき説明を行う。尚、各実施形態の説明で共通する部分には共通する符号を用いることとし、重複する説明は省略することとする。

【0020】

＜第1実施形態＞

この実施形態によるカメラ100は、図1の側面図（一部透視図を含む）に示した如く構成されている。

【0021】

この実施形態におけるカメラ100は、架台110、支柱120、及びカメラ本体130を含んで構成されている。

【0022】

架台110は、その所定位置に撮像対象物Sを載置するものである。架台110は、ある程度の重量を持たせることで、カメラ100全体を安定させられるようになっており、カメラ100で安定した撮像を行えるように構成されている。

【0023】

支柱120は、架台110の上面から鉛直方向に設けられている。支柱120は、カメラ本体130を架台110上面からの距離を可変として支持するものである。支柱120

は、例えば、金属製であり、この実施形態では、断面矩形の棒状体とされている。

【0024】

カメラ本体130は、ケース131を備えており、その内外に種々の部品を取付けて構成されている。

【0025】

ケース131は、略直方体形状に構成されており、その上下面に支柱120の断面形状に対応させた孔が穿設されている。カメラ本体130は、ケース131に設けられたこの孔に、支柱120を貫通させた状態で、支柱120に支持されている。

カメラ本体130は、支柱120の長さ方向に沿って移動できるようになっており、適宜な位置で位置決めできるようになっている。ケース131の側面には、摘み132が設けられており、これを適宜な方向に回転させることにより、カメラ本体130の上下動が行えるようになっている。尚、カメラ本体130の上下動、固定のための機構は、一般的な顕微鏡の同様の部分に用いられている機構を応用できるが、その具体的な構成は問わない。

【0026】

ケース131の内部には、対物レンズ133、撮像素子134、ハーフミラー135、光源136、回路基板137が収納されている。

【0027】

対物レンズ133は、撮像対象物Sからの像光が導かれるものである。対物レンズ133は、複数のレンズの組み合わせにより構成することができる。本実施形態のカメラ100では、1つのレンズにより対物レンズ133を構成することとしている。

【0028】

撮像素子134は、本願発明における撮像手段に相当するものであり、対物レンズ133を通過して導かれた像光による撮像を行うものである。この実施形態における撮像素子134は、CCDにより構成されており、撮像を行う受光面134Aを備えている。この受光面134Aには、異なる波長の光に反応して所定の信号を生成する複数種類の素子がそれぞれ多数配列されている。この実施形態における撮像素子134における複数種類の素子は、これには限られないが、赤の波長の光に反応する素子と、緑の波長の光に反応する素子と、青の波長の光に反応する素子の3種類とされている。

上述した対物レンズ133は、受光面134Aからの深さを異にする複数の撮像対象面のそれぞれからの像光を受光面134Aに結像させるようになっている。ここで、複数の撮像対象面のそれぞれからの像光は、様々な波長の光を含んでいるが、受光面134Aに配された複数種類の素子のそれぞれが撮像する異なる波長のうちのひとつとその波長が同じであり、且つ互いにその波長が異なる像光のみが、選択的に受光面134Aに結像されるようになっている。この選択的結像は、対物レンズ133の色収差を利用して行われるのであるが、これについては後で詳しく説明する。

【0029】

光源136は、撮像素子134で撮像を行うに当たって必要な照明光を発するものである。この実施形態における光源136は、これには限られないが、赤の波長の光、緑の波長の光、青の波長の光を少なくとも含む光を発するものとなっている。この実施形態における光源136は、例えば、小型の白熱灯により構成されている。

【0030】

ハーフミラー135は、光源136からの照明光を、撮像対象物Sから撮像素子134へ導かれる像光の光路と同一の光路を経て撮像対象物Sへ送るためのものである。つまり、光源136から出た照明光は、ハーフミラー135で反射して撮像対象物Sへ照射されるようになっている。

尚、撮像対象物Sからの像光は、ハーフミラー135を透過して対物レンズ133へ至り、次いで撮像素子134へ導かれるようになっている。

【0031】

回路基板137は、撮像素子134が、導かれた像光を捉えて撮像を行うことによって

、各素子によって生成された信号に基づいて生成されるものであり、所定のディスプレイに画像を表示させることのできる画像データを外部へ出力するための制御を行うものである。これを可能とするために、回路基板137は、撮像素子134と接続されているとともに、画像データ出力用の出力端子137Aを備えている。出力端子137Aは、所定のケーブルを介しての有線で、或いは赤外線通信などによる無線で、外部機器に接続される。外部機器としては、例えば、モニタM、所定の記録媒体Rに画像データの保存を行うドライブDなどがある。出力端子137Aを介して送られた画像データは、それを受け取った所定のモニタMに、後述するような画像を表示させる。それは、記録媒体Rを介して、画像データがモニタMに送られた場合も同様である。

【0032】

この実施形態における回路基板137は、また、これには限られないが、撮像素子134から受け付けた信号に対して所望の加工を行うことができるようなものとされている。この場合には、出力端子137Aを経て画像データを受け付けたモニタMには、加工後の画像データに基づく画像が表示される。

この実施形態のカメラ100で行われる上記加工は、必ずしもそうする必要はないが、複数種類とされている。このカメラ100は、ケース131の上面に備えた操作摘み138の操作を行うことにより、所望の加工の種類を選択できるようになっている。

【0033】

回路基板137は、図示を省略するが、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、インタフェースを少なくとも備えたものとすることができる。これらは、図示せぬバスにより、互いに接続されている。

CPUは中央処理装置であり、このカメラの統括的な制御を行うものである。ROMは、上述の制御を行うに必要なプログラムを記録している。CPUは、このプログラムに基づいた処理の実行を行うようになっている。RAMは、プログラムを実行するための作業領域を提供するものである。インタフェースは、出力端子137A、及び操作摘み138と接続され、操作摘み138が操作されたことにより生成された情報をCPUに伝え、また、CPUにより処理された画像データを出力端子137Aへと送る。

CPUが、上述のプログラムを実行することにより、上述した画像データの加工や、画像データの外部出力についての制御などが実行されることになる。

【0034】

このカメラ100の使用方法を以下、説明する。

このカメラ100で撮像を行うに当たっては、まず、撮像対象物Sを架台110上の所定の位置に載置する。次いで、摘み132を操作して、カメラ本体130を図1の上下方向に移動させ、ピントが合う適切な位置でカメラ本体30を固定する。

このとき、光源136から出た照明光はハーフミラー135により反射されて、撮像対象物Sへ照射されている。

撮像対象物Sで反射された光は、ハーフミラー135、対物レンズ133を通過して撮像素子134の受光面134Aに結像する。これにより、撮像素子134による撮像対象物Sの撮像が行われる。

【0035】

撮像の仕組みを、図2～図6を用いて詳述する。

図2は、撮像対象物Sを光軸Kに平行な面に沿って切断したところを示す拡大切断図である。

図中XR、XG、XBで示したのが撮像対象面である。各撮像対象面XR、XG、XBは、受光面134Aからの深さを異にする。この実施形態では、また、各撮像対象面XR、XG、XBは、隣り合う撮像対象面XR、XG、XBとの間の距離が、互いに等しくなるような関係を保っている。つまり、この実施形態では、撮像対象面XRと撮像対象面XGとの間の距離は、撮像対象面XGと撮像対象面XBとの間の距離に等しくなるようになっている。また、この実施形態における撮像対象面XR、XG、XBは、隣接する撮像対

象面との距離が、対物レンズ 133 の焦点深度以下とされている。

【0036】

各撮像対象面 XR、XG、XB からの光がどのように振舞うかについて説明する。各撮像対象面 XR、XG、XB から反射して撮像される光の波長は、照明光に含まれる光の波長次第であり、本来であれば様々な波長の光が含まれるのであるが、ここでは説明の簡単のため、赤の波長の光 LR、緑の波長の光 LG、青の波長の光 LB の 3 種類の光の振る舞いのみの説明を行うこととする。この説明には、図 3～図 6 を用いる。図 3～図 6 の各図面では、赤の波長の光を LR、緑の波長の光を LG、青の波長の光を LB で表わし、対物レンズを 133 で表わし、ハーフミラー 135 の図示を省略する。

【0037】

まず、撮像対象面 XR から反射する光の振る舞いを、図 3 を用いて説明する。

撮像対象面 XR からは、様々な波長の光が反射するが、上述したように、赤の波長の光 LR、緑の波長の光 LG、及び青の波長の光 LB の 3 種類の波長の光についてのみ説明を行う。

撮像対象面 XR から反射した赤の波長の光 LR は、撮像素子 134 の受光面 134A に結像する。他方、緑の波長の光 LG、及び青の波長の光 LB は、受光面 134A の手前で結像する。

したがって、撮像対象面 XR から反射した光のうち、受光面 134A に結像する光は、赤の波長の光 LR のみとなる。

【0038】

次に、撮像対象面 XG から反射する光の振る舞いを、図 4 を用いて説明する。

撮像対象面 XG から反射した赤の波長の光 LR は、撮像素子 134 の受光面 134A を超えて結像する。緑の波長の光 LG は、受光面 134A に結像する。また、青の波長の光 LB は、受光面 134A の手前で結像する。

したがって、撮像対象面 XG から反射した光のうち、受光面 134A に結像する光は、緑の波長の光 LG のみとなる。

【0039】

次に、撮像対象面 XB から反射する光の振る舞いを、図 5 を用いて説明する。

撮像対象面 XB から反射した赤の波長の光 LR、及び緑の波長の光 LG は、撮像素子 134 の受光面 134A を超えて結像する。また、青の波長の光 LB は、受光面 134A に結像する。

したがって、撮像対象面 XB から反射した光のうち、受光面 134A に結像する光は、青の波長の光 LB のみとなる。

【0040】

その結果、撮像素子 134 の受光面 134A には、図 6 に示したように、撮像対象面 XR から反射してきた赤の波長の光 LR と、撮像対象面 XG から反射してきた緑の波長の光 LG と、撮像対象面 XB から反射してきた青の波長の光 LB のみが結像することとなる。

上述したように、この実施形態における撮像素子 134 の受光面 134A には、赤の波長の光に反応する素子と、緑の波長の光に反応する素子と、青の波長の光に反応する素子の 3 種類の素子がある。

したがって、上述の如き撮像対象物 S からの光を撮像素子 134 で撮像すると、赤の波長の光に反応する素子は、撮像対象面 XR から反射してきた赤の波長の光 LR を、緑の波長の光に反応する素子は、撮像対象面 XG から反射してきた緑の波長の光 LG を、青の波長の光に反応する素子は、撮像対象面 XB から反射してきた青の波長の光 LB を、それぞれ撮像することになる。

つまり、撮像素子 134 は、赤の波長の光に反応する素子で撮像対象面 XR を、緑の波長の光に反応する素子で撮像対象面 XG を、そして青の波長の光に反応する素子で、撮像対象面 XB をそれぞれ撮像することになる。

【0041】

撮像素子 134 で撮像された画像についての画像信号は、回路基板 137 へと送られる

。回路基板 137 は、その画像信号に基づいて、同一種類の素子により生成された画像を、前記素子の種類と同数だけ生成できるような画像データを生成する。つまり、この実施形態では、赤の波長の光に反応する素子が撮像した赤の波長の光による撮像対象面 XR の画像と、緑の波長の光に反応する素子が撮像した緑の波長の光による撮像対象面 XG の画像と、青の波長の光に反応する素子が撮像した青の波長の光による撮像対象面 XB の画像という 3 種類の画像を生成できるような画像データを回路基板 137 が生成することになる。

【0042】

この画像データは、回路基板 137 から出力端子 137A へ送られる。出力端子 137A へ送られた画像データは、出力端子 137A へ接続された外部機器へと送られる。

例えば、モニタ M が接続されているのであれば、この画像データに基づく画像が、モニタ M に表示されることになる。

また、ドライブ D が接続されているのであれば、それに挿入された記録媒体 R に画像データが記録されることになる。この画像データは、何らかの手段をもちいて、記録媒体 R から読み出し、所定のモニタに送ることで、出力端子 137A からそのモニタに画像データを直接出力した場合と同様の画像を表示させる。

【0043】

モニタ M に表示される画像の一例を、図 7 を用いて説明する。図 7 (a) は、撮像対象物 S と、撮像対象面 XR、XG、XB の関係を示す図である。撮像は、図 7 (a) 中の矢印の向きで行ったものとする。

この場合、モニタ M に表示される画像は、図 7 (b) に示したようなものとなる。図 7 (b) 中の R の符号が付されたものは、赤の波長の光に反応する素子が撮像した赤の波長の光による撮像対象面 XR の画像である。G の符号が付されたものは、緑の波長の光に反応する素子が撮像した緑の波長の光による撮像対象面 XG の画像であり、B の符号が付されたものは、青の波長の光に反応する素子が撮像した青の波長の光による撮像対象面 XB の画像である。観察者は、この 3 つを頭の中で組み合わせて、元の撮像対象物 S の形状を頭の中に描く。

【0044】

尚、上述の R の符号が付された画像、G の符号が付された画像、B の符号が付された画像は、この実施形態では、同時にモニタ M に表示されるようになっているが、例えばカメラ本体 130 に設けられた操作摘み 138 の操作により、この中のいずれかを選択して表示できるようにすることもできる。

また、R の符号が付された画像、G の符号が付された画像、B の符号が付された画像は、そもそも、赤色、緑色、青色でそれぞれ表示されるべきものであり、そのように表示するのが簡単である。しかしながら、R の符号が付された画像、G の符号が付された画像、B の符号が付された画像のすべてが、同一色相の色で表示されるようになっていたり、無彩色で表示されるようになっていたりしてもかまわない。これらの場合には、そのような画像データを回路基板 137 が生成することになる。このような色の選択をも、操作摘み 138 の操作によりできるようにしてもよい。

【0045】

モニタ M に表示される画像の他の例を、図 8 を用いて説明する。

図 8 に示された画像は、図 7 (b) の R、G、B で示した 3 つの画像を合成して一まとめにしたものである。図 8 中 R は、図 7 (b) の R の符号が付された画像に含まれていた撮像対象物 S の像、図 8 中 G は、図 7 (b) の G の符号が付された画像に含まれていた撮像対象物 S の像、図 8 中 B は、図 7 (b) の B の符号が付された画像に含まれていた撮像対象物 S の像、である。尚、この合成は、この実施形態では、単なる重ね合わせとして実行している。

図 8 に示したような画像を見た観察者は、これらを頭の中で組み合わせるという作業を行わなくとも、図 7 (a) に示された撮像対象物 S を直感的に理解できることになる。

この場合でも、R の符号が付された画像、G の符号が付された画像、B の符号が付され

た画像は、そもそも、赤色、緑色、青色でそれぞれ表示されるべきものであり、そのように表示するのが簡単であるが、これらのすべてが同一色相の色で表示されるようになっていたり、無彩色で表示されるようになっていたりしてもよい。これらの場合には、そのような画像データを回路基板 137 が生成することになる。このような色の選択を、操作摘み 138 の操作によりできるようにしてもよい。

【0046】

＜第2実施形態＞

第2実施形態によるカメラは、基本的には、図1に示した第1実施形態によるカメラ 100 と同様に構成されている。

第2実施形態によるカメラは、第1実施形態によるカメラ 100 と同様に架台 110、支柱 120、及びカメラ本体 130 を含んで構成されている。

第2実施形態によるカメラが備える架台 110、支柱 120 の構成は、第1実施形態によるカメラ 100 が備える架台 110、支柱 120 の構成と同一である。また、第2実施形態によるカメラが備えるカメラ本体 130 の構成は、第1実施形態によるカメラ 100 が備えるカメラ本体 130 の構成と、基本的に一致する。

【0047】

第2実施形態におけるカメラ本体 130 は、第1実施形態におけるカメラ本体 130 と同様のケース 131 を備えている。ケース 131 には、摘み 132、対物レンズ 133、撮像素子 134、ハーフミラー 135、光源 136、回路基板 137 が設けられており、これも第1実施形態におけるカメラ 100 と共通する。

【0048】

第2実施形態におけるカメラが、第1実施形態におけるカメラ 100 と異なるのは、その回路基板 137 である。第2実施形態における回路基板 137 は、撮像素子 134 が撮像を行うことによって、当該撮像素子 134 が備える素子によって生成された信号に基づいて生成された画像データを、出力端子 137A から外部へ出力する機能を有しているだけである。第2実施形態において外部へ出力される画像データは、第1実施形態における回路基板 137 を通して出力される画像データとは異なり、所定のディスプレイに画像を表示させることができるものでなくてもよい。また、第2実施形態によるカメラの回路基板 137 は、上述したような画像信号の加工を行えるようになっていない。

【0049】

第2実施形態におけるカメラは、図9に示した如き画像処理装置 200 と組み合わせて用いられる。

【0050】

この画像処理装置 200 は、カメラと、有線、又は無線で接続されており、カメラから受付けた画像信号に対して所定の画像処理を行う機能を有している。

画像処理装置 200 は、コンピュータを用いて構成することができる。この実施形態では、汎用の家庭用コンピュータを用いて画像処理装置 200 を構成することとしている。

【0051】

画像処理装置 200 は、図10に示したように、CPU (Central Processing Unit) 211、ROM (Read Only Memory) 212、RAM (Random Access Memory) 213 及びインタフェース 214 が含まれている。そしてROM 212、RAM 213 及びインタフェース 214 は、バスを介してCPU 211 と接続されている。

CPU 211 は、所定のプログラムを実行することで、所定の処理を実行するものである。ROM 212 は、CPU 211 を動作させるためのプログラム、例えば、後述するモニタMに画像を表示させる処理を実行するためのプログラムを記録している。RAM 213 は、CPU 211 が処理を行うためのワーク領域を提供する。また、インタフェース 214 は、CPU 211 の入出力用の接続回路として機能する。上記モニタMや、カメラの出力端子 137A は、インタフェース 214 を介してCPU 211 と接続されている。カメラからの画像信号は、インタフェース 214 を介してCPU 211 に入力され、CPU 211 が生成した画像データは、インタフェース 214 を介してモニタMに出力されるよ

うになっている。この実施形態の画像処理装置200は、キーボード、マウス等で構成される入力装置200Nを備えているが、ここからの入力も、このインタフェース214を介してCPU211へ伝えられる。

【0052】

画像処理装置200は、ドライブDを備えている。そしてそのドライブDに、記録媒体RPを挿入し、その記録媒体RPに記録されている本発明によるプログラムを読み込ませることができるようになっている。コンピュータは、本発明による上述のプログラムをインストールすることで、本発明の画像処理装置200に求められる各機能を有するものとなる。但し、上述のプログラムは、記録媒体RPを介してコンピュータにインストールされる必要は必ずしもなく、ネットワークを介しての配信の過程を経て、コンピュータにインストールされても良い。

このプログラムは、それ単体でコンピュータに本発明の画像処理装置200としての機能を奏させることができるようなものでもよく、コンピュータに予めインストールされているOS (Operating System) や、その他のプログラムとの協働により、本発明の画像処理装置200としての機能を奏させるようなものとなっても良い。

【0053】

上述のプログラムを実行することにより、画像処理装置200内部には、以下の機能ブロックが形成される。

かかる機能ブロックを図示したのが図11である。

画像処理装置200の内部には、出入力部231と、制御部232が生成される。

出入力部231は、入力装置200Nから入力された情報、記録媒体RPから入力された画像データ、或いはカメラから入力された画像信号を受付け、また、制御部232から受付けた画像データの記録媒体RP、モニタMへの出力を行う機能を有している。

制御部232は、画像処理装置200全体の制御を行う。制御部232は、主制御部232aと、画像処理部232bとを備えている。

主制御部232aは、画像処理部232bの制御と、出入力部231の制御を行うものである。

画像処理部232bは、カメラから、出入力部231を介して入力された画像信号に対して画像処理を行うものである。

【0054】

第2実施形態によるカメラの使用方法を以下、説明する。

このカメラで撮像を行うに当たっては、まず、撮像対象物Sを架台110上の所定の位置に載置し、次いで、摘み132を操作して、カメラ本体130を図1の上下方向に移動させ、ピントが合う適切な位置でカメラ本体130を固定する。

光源136から出た照明光はハーフミラー135により反射されて、撮像対象物Sへ照射され、撮像対象物Sで反射される。この光は、ハーフミラー135、対物レンズ133を通過して撮像素子134の受光面134Aに結像する。これにより、撮像素子134による撮像対象物Sの撮像が行われる。

撮像素子134の受光面134Aでは、第1実施形態によるカメラの場合と同様に、赤の波長の光に反応する素子が、撮像対象面XRから反射してきた赤の波長の光LRを、緑の波長の光に反応する素子が、撮像対象面XGから反射してきた緑の波長の光LGを、青の波長の光に反応する素子が、撮像対象面XBから反射してきた青の波長の光LBを、それぞれ撮像する。

【0055】

図12に示したように、撮像素子134で撮像されたこの画像信号は、回路基板137の制御の下、出力端子137Aを介して、画像処理装置200へと送られる(S301)。

この画像信号は、出入力部231を介して、制御部232に送られる。画像信号を受付けた画像処理部232bは、入力装置200Nからの入力内容に応じて主制御部232aが行う制御の下、所定の画像処理を行い、上記画像信号に基づいて生成した画像データを生

成する (S302)。

次に、主制御部 232a は、この画像データを出入力部 231 へ送る。出入力部 231 は、この画像データを、入力装置 200N からの入力内容に応じて主制御部 232a が行う指示に応じて、記録媒体 RP か、モニタ M へと出力する (S303)。

【0056】

画像データがモニタ M に出力されたのであれば、この画像データに基づく画像が、モニタ M に表示されることになる。

画像データが記録媒体 RP に出力されたのであれば、それに挿入された記録媒体 RP に画像データが記録されることになる。この画像データは、ドライブ D で読み出され、出入力部 231 を介して、モニタ M へ送られることで、このモニタ M に、出力端子 137A からそのモニタに画像データを直接出力した場合と同様の画像を表示させることができる。記録媒体 RP からこのデータを、何らかの手段を用いて読み出すことにより、他のモニタに、これと同様の画像を表示させることも可能である。

【0057】

第 2 実施形態のカメラを用いてモニタ M に表示することのできる画像は、第 1 実施形態のカメラを用いて表示することのできる画像と同様に、多岐に渡る。画像処理部 232b は、この多岐に渡る画像を表示するための画像データを生成できるようにされている。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態によるカメラの透視側面図。

【図 2】 図 1 で示したカメラで撮像する撮像対象物を拡大して示した断面図。

【図 3】 図 1 で示したカメラにおける赤色の波長の光の動きを示す図。

【図 4】 図 1 で示したカメラにおける緑色の波長の光の動きを示す図。

【図 5】 図 1 で示したカメラにおける青色の波長の光の動きを示す図。

【図 6】 図 1 で示したカメラで撮像される光の動きを示す図。

【図 7 (a)】 図 1 で示したカメラで撮像された撮像対象物の一例を示す図。

【図 7 (b)】 図 1 で示したカメラで撮像された画像の一例を示す図。

【図 8】 図 1 で示したカメラで撮像された画像の一例を示す図。

【図 9】 第 2 実施形態によるカメラと組み合わせて用いられる画像処理装置を示す図。

。

【図 10】 図 9 で示した画像処理装置内のハードウェア構成を示す図。


【図 11】 図 9 で示した画像処理装置の内部に生成される機能ブロックを示すブロック図。

【図 12】 図 9 で示した画像処理装置で実行される処理の流れを示す流れ図。

【符号の説明】

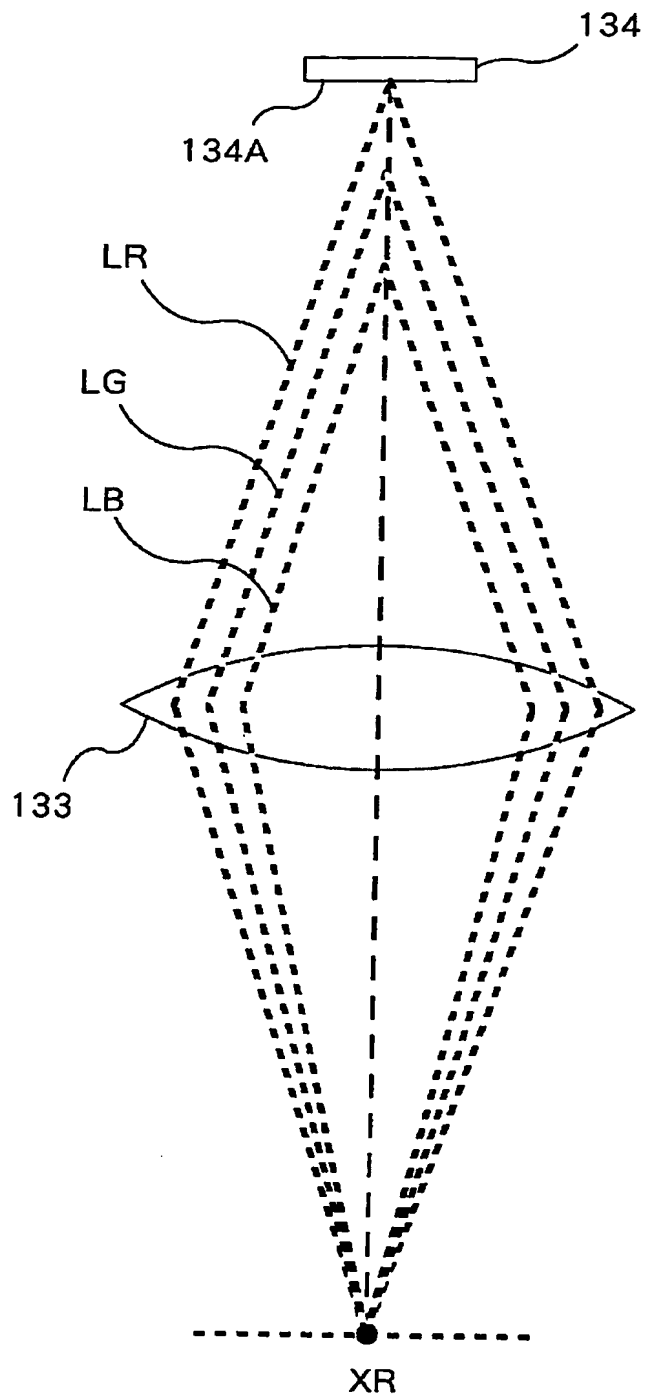
【0059】

100	カメラ
110	架台
120	支柱
130	カメラ本体
131	ケース
132	摘み
133	対物レンズ
134	撮像素子
134A	受光面
135	ハーフミラー
136	光源
137	回路基板
137A	出力端子
D	ドライブ

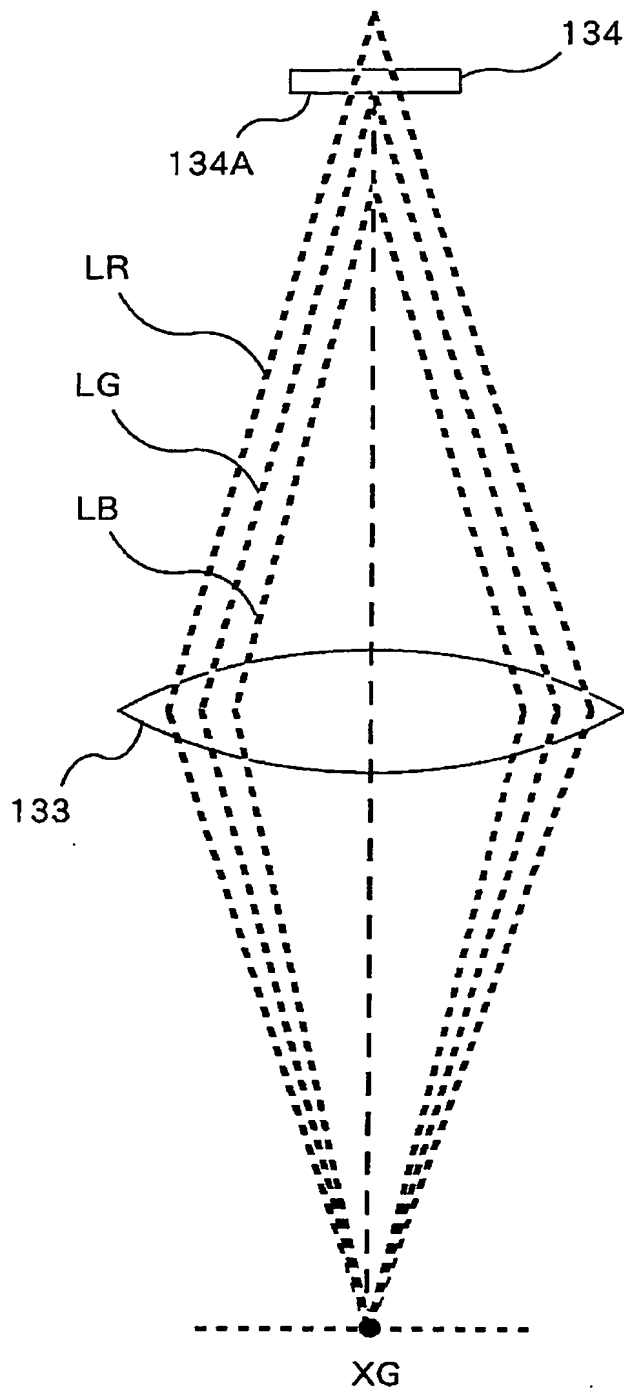


R、R P	記録媒体
K	光軸
M	モニタ
S	撮像対象物

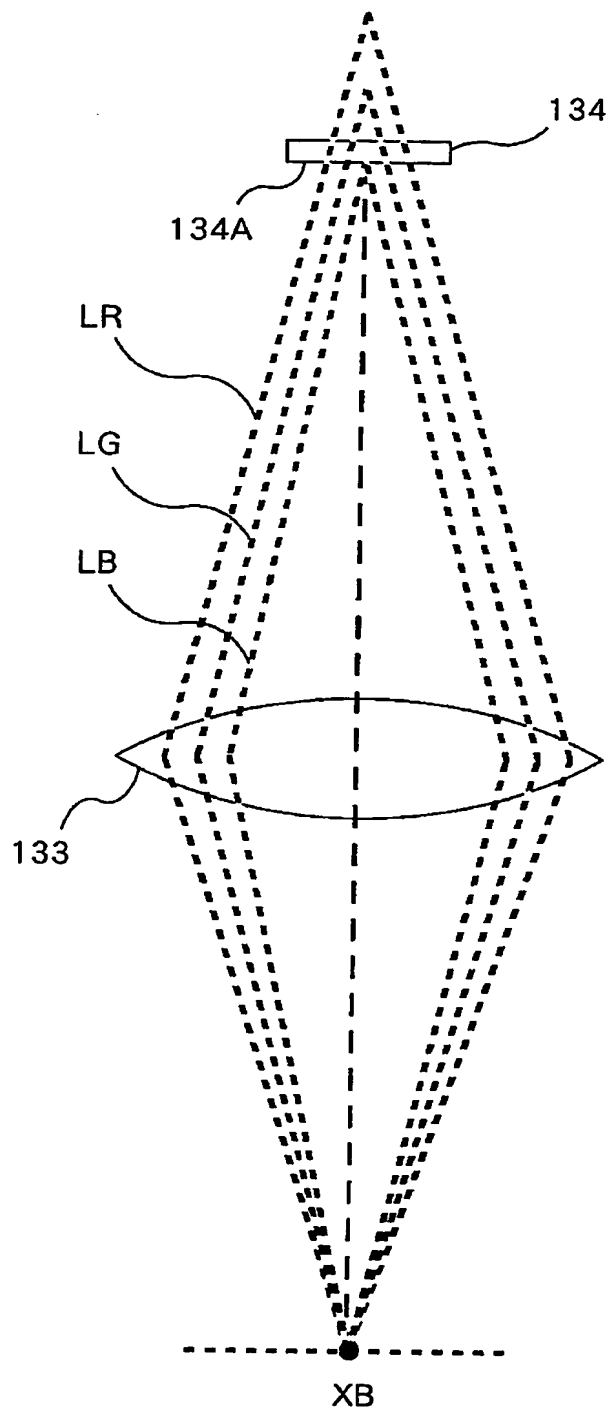
【図 3】



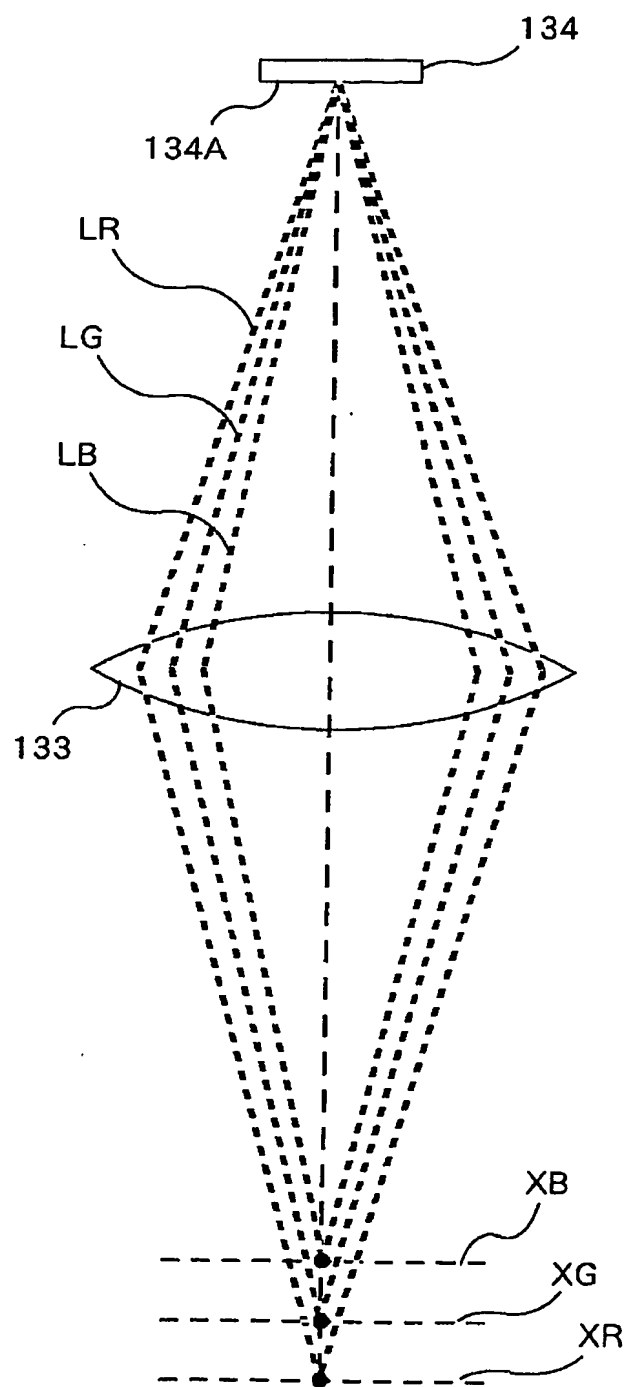
【図 4】



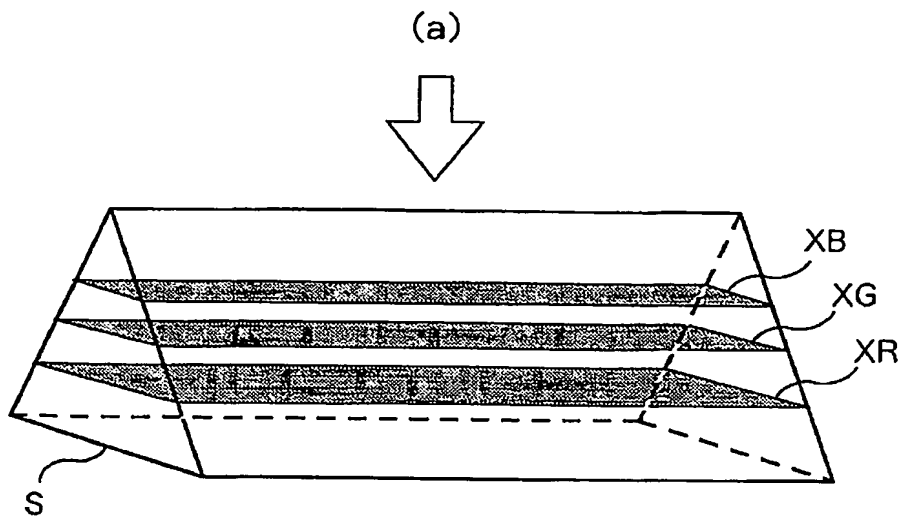
【図 5】



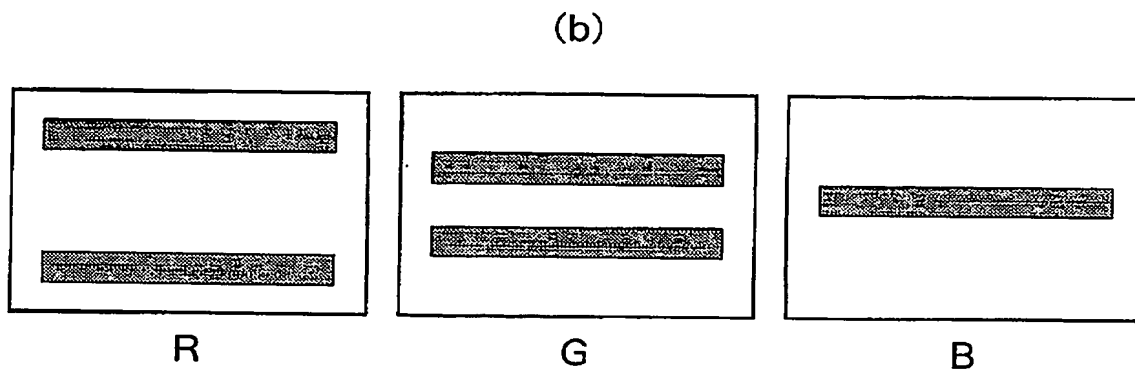
【図 6】



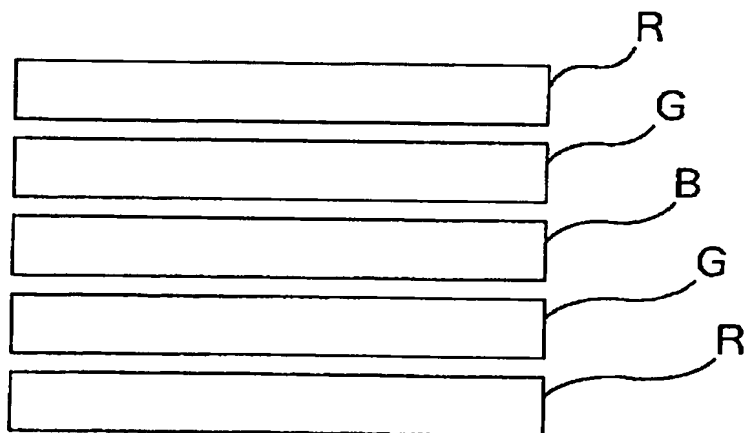
【図 7 (a)】



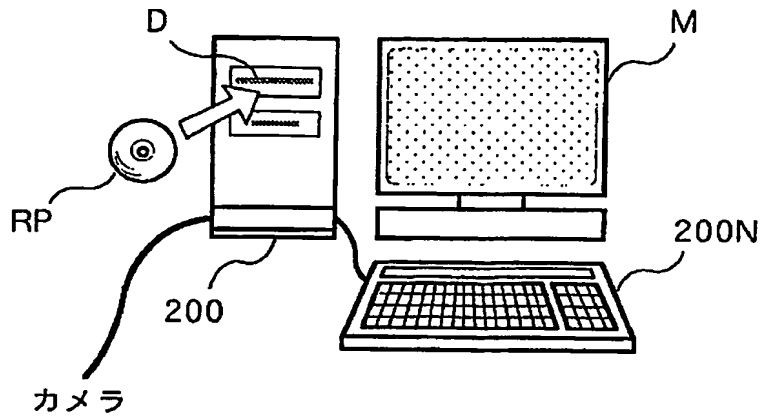
【図 7 (b)】



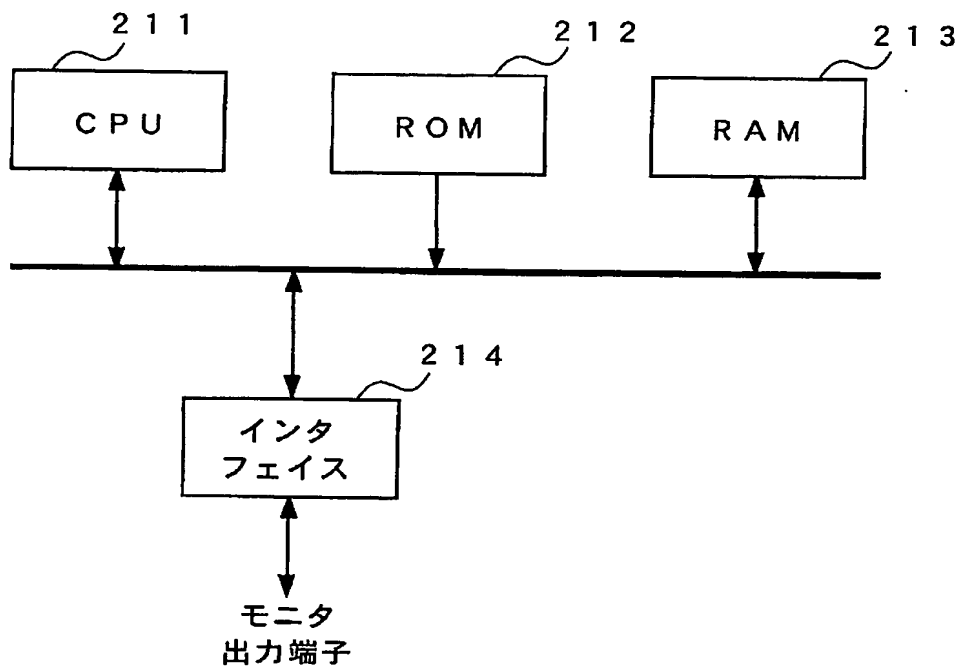
【図 8】



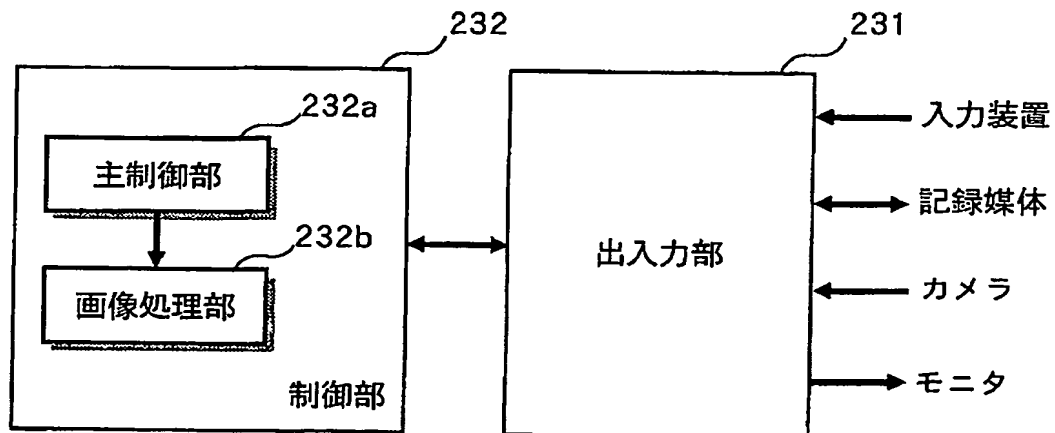
【図 9】



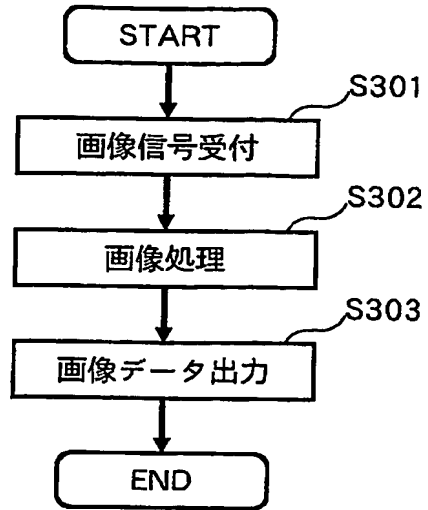
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 動きのある撮像対象物を動画で撮像することが可能であり、深い焦点深度を持つことで厚みのある物の撮像を行え、且つ生細胞・組織、水中の組織などの撮像を行えるカメラを提供する。

【解決手段】 カメラには、撮像素子 1 3 4 と、撮像素子 1 3 4 と撮像対象物との間に位置する対物レンズ 1 3 3 がある。撮像素子 1 3 4 の受光面 1 3 4 A には、赤の波長、緑の波長、青の波長にそれぞれ反応する素子がある。このカメラでは、対物レンズ 1 3 3 の色収差により、赤の波長の光に反応する素子が、撮像対象面 X R からの赤の波長の光 L R を、緑の波長の光に反応する素子が、撮像対象面 X G からの緑の波長の光 L G を、青の波長の光に反応する素子が、撮像対象面 X B からの青の波長の光 L B を、それぞれ撮像する。それぞれの素子が撮像した画像は、個別に画像化され、モニタに表示される。

【選択図】 図 6

特願 2003-293258

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[300053553]

1. 変更年月日

2000年 7月 4日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区代々木3-28-6

氏 名

スカラ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.